

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-091407

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

H04N 1/387

(21)Application number : 07-270731

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.09.1995

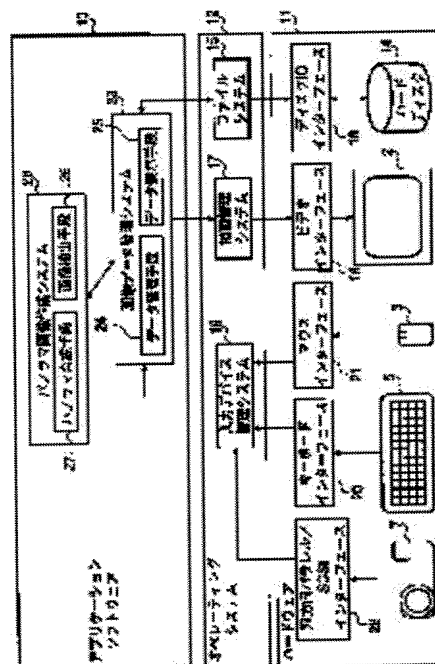
(72)Inventor : HATANAKA KOJI  
TAKIGUCHI HIDEO  
HATORI KENJI  
YANO KOTARO  
KATAYAMA TATSUJI

## (54) PANORAMA IMAGE SYNTHESIS SYSTEM AND PANORAMA IMAGE SYNTHESIS METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an excellent image without a dummy area by extracting automatically image data included in a rectangular area in an image after synthesis of plural images so as to generate a panorama image.

**SOLUTION:** Attribute information is stored together with a picked-up image by an electronic camera 7. In the case of picking up a panorama image, the image pickup mode of the electronic camera 7 is set to the 'panorama image pickup mode' and a same panorama ID is set in a series of images to be picked up. The camera 7 is connected to a computer via an interface 22, an image data management system 23 is started and data in the camera are displayed on a data display means 25. The user transfers image data including the same panorama ID in the attribute information to a panorama synthesis means 27, and plural images are used to conduct panorama synthesis processing. Then the image obtained by an image extract means 28 is processed into proper rectangular image data to obtain a final panorama image.



(19) 日本国特許庁 ( J P )

## (12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 9 1 4 0 7

(43) 公開日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 4 月 4 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G06T 1/00			G06F 15/66	470 J
H04N 1/387			H04N 1/387	

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 1 3 頁)

(21) 出願番号	特願平 7 - 2 7 0 7 3 1
(22) 出願日	平成 7 年 ( 1 9 9 5 ) 9 月 2 6 日

(71) 出願人	0 0 0 0 0 1 0 0 7 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
(72) 発明者	畑中 耕治 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	滝口 英夫 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	羽鳥 健司 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ ヤノン株式会社内
(74) 代理人	弁理士 渡部 敏彦

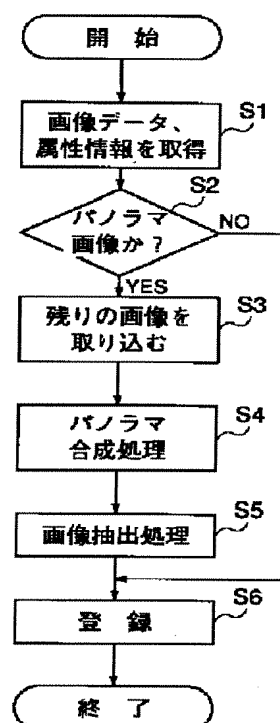
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パノラマ画像合成システム及びパノラマ画像合成方法

## (57) 【要約】

【課題】 ダミー領域のない良好な画像を得ることができるパノラマ画像合成システムを提供する。

【解決手段】 ステップ S 1 で、ユーザカタログ 3 4 にドロップされたサムネールに対応する画像データとそれに付随した属性情報を取得する。ステップ S 2 では、属性情報中の撮影モードを調べてパノラマ撮影モードで撮影された画像であるかをチェックする。パノラマ画像でない場合は、ステップ S 6 で通常の画像データとしてユーザカタログ 3 4 に登録する。パノラマ画像であるときは、ステップ S 3 で属性情報中に同一のパノラマ ID を含む画像データをカメラから転送する。ステップ S 4 では、得られた複数の画像を用いて、後述するパノラマ合成処理を行う。その後、ステップ S 5 において画像抽出処理により得られたパノラマ画像を適切な矩形の画像データにして最終的なパノラマ画像を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 領域として一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して 1 枚のパノラマ画像を作成するパノラマ画像合成システムにおいて、

前記複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出手段と、

前記矩形領域抽出手段の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成するパノラマ画像作成手段とを備えたことを特徴とするパノラマ画像合成システム。

【請求項 2】 前記矩形となる領域は、前記複数の画像の合成後の画像の形状によって予め決められていることを特徴とする請求項 1 記載のパノラマ画像合成システム。

【請求項 3】 前記矩形領域抽出手段は、複数の矩形パターンにより前記画像データを抽出する構成とし、その中から任意のものを選択してその選択結果を前記パノラマ画像としたことを特徴とする請求項 1 記載のパノラマ画像合成システム。

【請求項 4】 領域として一部がオーバーラップしている複数の画像を合成し、1 枚のパノラマ画像を作成するパノラマ画像合成方法において、

前記複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出処理を行い、

その矩形領域抽出処理の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成することを特徴とするパノラマ画像合成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して 1 枚の画像を得るパノラマ画像合成システム、及びパノラマ画像合成方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ワイドな画像を撮影して 1 枚の画像にするという要求から、画像の一部がオーバーラップしている複数の画像を合成するパノラマ画像合成と呼ばれる手法が従来より一般的に知られている。

【0003】電子カメラにおいては、銀塩カメラやスキャナと比較した短所として、解像度の低さ（画像数の少なさ）が指定されている。この電子カメラで撮影された画像にとってパノラマ画像合成は、ワイドな画像を撮るということだけでなく、高解像度な画像を撮る手段としても重要である。具体的には、1 枚の紙の原稿や雑誌等を複数に分けて撮影し、スキャナ並みの高解像度データを取得したり、また風景を複数に分割してワイドで高解像度に撮影したりすることに威力を発揮する。

【0004】図 16 (a), (b), (c) は、従来のパノラマ画像合成の一例を示す。同図 (a), (b) に

においては、2 枚の画像 201, 202 からオーバーラップしている部分を検出し、それらが重なるように画像を合成してパノラマ画像 203 を得ている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記パノラマ画像処理においては、次のような問題点があった。

【0006】図 16 (b) のパノラマ画像 203 のように複数の画像を合成した結果できる画像が矩形になっていない場合、結果となる画像を矩形にし、コンピュータで扱えるデータ形式にするため、図 16 (c) に示すようにパノラマ画像 203 を包含する矩形 204 を設定し、矩形 204 内の画像情報が存在しない領域（ダミー領域）205 を適当な色やパターンで埋める等の手段がとられていた。そのため、パノラマ画像合成によりできた画像は、ダミー領域を含んだ良好とはいえない画像になっていた。

【0007】本発明は上記従来の問題点に鑑み、ダミー領域のない良好な画像を得ることができるパノラマ画像合成システム、及びパノラマ画像合成方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 のパノラマ画像合成システムは、領域として一部がオーバーラップしている複数の画像を合成して 1 枚のパノラマ画像を作成するパノラマ画像合成システムにおいて、前記複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出手段と、前記矩形領域抽出手段の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成するパノラマ画像作成手段とを備えたものである。

【0009】請求項 2 のパノラマ画像合成システムは、上記請求項 1 のパノラマ画像合成システムにおいて、前記矩形となる領域は、前記複数の画像の合成後の画像の形状によって予め決められたものである。

【0010】請求項 3 のパノラマ画像合成システムは、上記請求項 1 のパノラマ画像合成システムにおいて、前記矩形領域抽出手段は、複数の矩形パターンにより前記画像データを抽出する構成とし、その中から任意のものを選択してその選択結果を前記パノラマ画像としたものである。

【0011】請求項 4 のパノラマ画像合成方法は、領域として一部がオーバーラップしている複数の画像を合成し、1 枚のパノラマ画像を作成するパノラマ画像合成方法において、前記複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出処理を行い、その矩形領域抽出処理の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成するようにしたものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0013】図1は、本発明の実施の一形態に係るパノラマ画像合成システムの構成を示すブロック図、及び図2は、本発明のパノラマ画像合成システムが実施されるプラットフォームであるパーソナルコンピュータシステムの構成を示す外観図である。なお、本実施形態は、電子カメラで撮影された複数の画像をパーソナルコンピュータ上で合成して1枚のパノラマ画像を作成する場合を示すものである。

【0014】まず、図2に示すパーソナルコンピュータシステムにおいて、1はコンピュータシステム本体、2はデータを表示するディスプレイ、3は代表的なポインティングデバイスであるマウス、4はマウスボタン、5はキーボードである。さらに、コンピュータシステム本体1には、汎用インターフェース6によって電子カメラ7が接続されている。汎用インターフェース6は、双方向パラレルインタフェースやSCSIインターフェース等の、高速で画像転送可能な汎用インターフェースである。

【0015】次に、本実施形態のパノラマ画像合成システムの構成を図1を用いて説明する。

【0016】図1において、11はハードウェア、12はハードウェア11の上で動作するオペレーティングシステム(OS)、13はOS12の上で動作するアプリケーションソフトウェアである。なお、ハードウェア11とOS12を構成するブロックのうち、構成要件としては当然含まれるが本発明の実施形態を説明する上で直接必要としないブロックに関しては図示していない。そのような図示していないブロックの例として、ハードウェアではCPUやメモリ等が、またOSではメモリ管理システム等がある。

【0017】また、14はファイルやデータを物理的に格納するハードディスク、15はOSを構成するファイルシステムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにファイルの入出力を行えるようにする機能がある。16はファイルシステム15がハードディスク14の読み書きを行うためのディスクI/Oインターフェースである。17はOSを構成する描画管理システムであり、アプリケーションソフトウェアを意識せずに描画が行えるようにする機能がある。

【0018】18は描画管理システム17がディスプレイ2に描画を行うためのビデオインターフェースである。19はOSを構成する入力デバイス管理システムであり、アプリケーションソフトウェアを意識せずにユーザの入力を受け取ることができるようにする機能がある。20は入力デバイス管理システム19がキーボード5の入力を受け取るためのキーボードインターフェース、21は入力デバイス管理システム19がマウス3からの入力を受けとることができるようにするためのマウ

スインターフェースである。

【0019】さらに、電子カメラ7は、双方向インターフェースもしくはSCSIインターフェース22に接続され、入力デバイス管理システム19を通して、画像データ等のやり取りを行うことができる。23は画像データ管理システムであり、24は画像データをファイル名や属性情報、もしくはユーザの入力によるキーワード等で管理するためのデータ管理手段である。25は管理されている画像データを、その属性情報もしくはユーザの入力によるキーワード等で検索し表示するデータ表示手段である。

【0020】パノラマ画像作成システム26は、画像間のオーバーラップ位置を求めて画像を合成するパノラマ合成手段27と、本発明の特徴である合成してできた画像を適切な矩形で抽出する画像抽出手段28とからなる。

【0021】前述した通り、本システムは、電子カメラで撮影された複数の画像を合成して1枚のパノラマ画像を作成するものである。本システムは、パノラマ画像合成を電子カメラ7からパソコンに画像データをコピー(転送)する際に行う。

【0022】電子カメラ7では、撮影された画像と共に、属性情報として撮影日時や撮影モード等が記録される。パノラマ画像用の画像を撮影する際には電子カメラ7の撮影モードを“パノラマ画像撮影モード”にセットする。

【0023】パノラマ画像撮影モード中に撮影された画像は、属性情報中に、撮影モードには“パノラマ画像撮影モード”が、また、1つのパノラマ画像を構成するために撮影された一連の画像には同一のパノラマIDが設定される。

【0024】図3は、カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際の操作を示す図である。

【0025】カメラ7を汎用インターフェース6を介してコンピュータに接続し、画像データ管理システム23を起動する。画像データ管理システム23は、カメラ内のデータを、カメラカタログと名前の付けられたウインドウ31に表示する。32は画像データの縮小画像(サムネイル画像)、33は画像の属性情報として撮影日時等が表示される。34はパーソナルコンピュータのハードディスク中に存在するユーザの画像データベースの一部を表示しているものであり、これを本システムではユーザカタログと読んでいます。

【0026】ユーザはカメラカタログ31の中から画像を選択して(35は選択されたことを表示する枠)、ユーザカタログ34にマウス3でDrag & Dropの操作を行うとコピーが行われる。このとき、コピーなのか(カメラ内にデータは残る)、移動なのか(カメラ内のデータは消去される)は、ユーザの指定でどちらにでも切り替えられる。

【0027】このコピー操作の最中に、パノラマ撮影モードで撮影された画像であれば、パノラマ画像合成処理を行う。以上の処理を図4のフローチャートを用いて説明する。

【0028】図4において、まず、ステップS1で、ユーザカタログ34にドロップされたサムネールに対応する画像データとそれに付随した属性情報を取得する。ステップS2では、属性情報中の撮影モードを調べてパノラマ撮影モードで撮影された画像であるかをチェックする。パノラマ画像でない場合は、ステップS6で通常の画像データとしてユーザカタログ34に登録する。パノラマ画像であるときは、ステップS3で属性情報中に同一のパノラマIDを含む画像データをカメラから転送する。ステップS4では、得られた複数の画像を用いて、後述するパノラマ合成処理を行う。その後、ステップS5において画像抽出処理により得られたパノラマ画像を適切な矩形の画像データにして最終的なパノラマ画像を得る。

【0029】図5は、前記ステップS4のパノラマ合成処理のフローチャートである。

【0030】まず、ステップS11では、合成する画像を調べて、画像間のオーバーラップ位置（対応点）を検出する。次にステップS12において、前記ステップS11で検出された対応点から合成に用いる際の画像の変形等のためのパラメータを算出する。それを基にステップS13では、複数の画像を合成して1枚のパノラマ画像を得る。

【0031】図6は、対応点抽出処理のアルゴリズムのフローチャート、及び図7は、対応点抽出処理でのテンプレート画像とマッチング範囲を示す図である。なお、ここでは、左と右の画像41、42の2枚の例を示す。画像の枚数が2枚よりも大きいときは2枚の合成を何回か繰り返せばよいので処理としては基本的に同じである。

【0032】本システムでは、パノラマ画像として撮影するときのルールとして、最小10%、最大50%画像をオーバーラップさせることと、それに直角する方向のずれをそれぞれ5%以下と決められている。このことにより、テンプレートを設定する範囲43は、縦90%、横10%の範囲に設定する。また、サーチする範囲は、対応する点が存在する可能性の範囲ということで、縦100%、横50%の範囲44に設定される。

【0033】画像中のエリア43から、エッジが所定値以上強い点を探し、そこの中心として縦、横n画素の矩形をテンプレート画像として切り出す。このテンプレート画像45を、サーチ範囲46上において、画素単位でその差分をとる。この合計が最小となるところを、サーチ範囲上を1画素ずつずらして求める。サーチ範囲上を全てサーチした結果の最小値が、所定値以下であれば、そのポイント同士(x, y)と(x', y')を対応点

のペアとして保持する。

【0034】以上が処理の概要となるが、これを図6のフローチャートに沿って詳細にもう一度に説明する。

【0035】まず、ステップS21でエッジ抽出画像を作成し、ステップS22で、このエッジ抽出画像の中のテンプレートを設定する範囲43から、エッジが所定値以上強いポイントを探す。、そのポイントがあれば、そのポイントから縦横±n画素ずつの矩形で画像を切り出しテンプレート画像45とし（ステップS23）、そのポイントの位置から、右画像42中のサーチ範囲46を設定する（ステップS24）。

【0036】そして、サーチ範囲中の画像46と、テンプレート画像45を重ね合わせ、画素単位で、画素値の差の絶対値をとりその合計を求める（ステップS25）。この差分の合計値が、それまでの最小値かどうかをチェックし（ステップS26）、そうであればステップS27で、そのサーチ範囲中のポイントの座標とその最小値とを保持する。以上をサーチ範囲全てに繰り返し、最も一致する（最小の差分を持つ）点を見つけ出す。

【0037】さらに、ステップS28でサーチ範囲全てをやったかチェックし、ステップS29で、その結果求められた最小値が十分小さな値であるか（確かな対応点か）を、所定値Lと比較して判断する。所定値Lより小さかった場合は、対応点のリストにテンプレート画像を切り出したポイントの座標(x, y)と、最小値が求められたポイントの座標(x', y')と、その最小値の値とを登録する（ステップS30）。

【0038】以上をテンプレート設定範囲全部に対して行い（ステップS31）、終了したら対応点のリスト中の全ての最小値からその平均値を求め、これを一致レベル値として保持する（ステップS32）。以上で対応点抽出処理を終了する。

【0039】次に、前記ステップS11の対応点抽出処理後に行われるステップS12の合成パラメータ算出処理について説明する。

【0040】画像を2枚としたときに（2枚以上の合成の場合も、2枚の合成の繰り返しなので、まずは2枚と考えてよい）、そのずれは、x, y方向の並進、回転及び拡大率の差で表すことができる。よって、対応する点(x, y)、(x', y')は以下のように表せる。

【0041】

【数1】

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{pmatrix} \times m \\ &= \begin{pmatrix} m(\cos\theta \cdot x + \sin\theta \cdot y - \Delta x) \\ m(-\sin\theta \cdot x + \cos\theta \cdot y - \Delta y) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\varepsilon = \sum \left[ \{ (Ax + By + C) - x' \}^2 + \{ (-Bx + Ay + D) - y' \}^2 \right] \rightarrow \min$$

の条件で、

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$\partial \varepsilon / \partial A = (\sum x^2 + \sum y^2)A + (\sum x)C + (\sum y)D + (-\sum xx' - \sum yy') = 0$$

$$\partial \varepsilon / \partial B = (\sum x^2 + \sum y^2)B + (\sum y)C - (\sum x)D + (-\sum x'y + \sum xy') = 0$$

$$\partial \varepsilon / \partial C = (\sum x)A + (\sum y)B + nC - (\sum x') = 0$$

$$\partial \varepsilon / \partial D = (\sum y)A - (\sum x)B + nD - (\sum y') = 0$$

を満たすパラメータ A, B, C, D を求める。ここで、

【 0 0 4 4 】

【 数 4 】

$$p_1 = \sum x^2 + \sum y^2$$

$$p_2 = \sum x$$

$$p_3 = \sum y$$

$$p_4 = \sum xx' + \sum yy'$$

$$p_5 = \sum xy' - \sum x'y$$

$$p_6 = \sum x'$$

$$p_7 = \sum y'$$

$$p_8 = n \text{ (対応点の数)}$$

とすると、パラメータ A, B, C, D は次のように表すことができる。

【 0 0 4 5 】

【 数 5 】

$$A = \frac{p_2 p_6 + p_3 p_7 - p_4 p_8}{p_2^2 + p_3^2 - p_1 p_8}$$

$$B = \frac{p_3 p_6 - p_2 p_7 + p_5 p_8}{p_2^2 + p_3^2 - p_1 p_8}$$

$$C = \frac{p_6 - p_2 A - p_3 B}{p_8}$$

$$D = \frac{p_7 - p_3 A + p_2 B}{p_8}$$

このパラメータ p 1 から p 8 を求め、上式に代入することにより、パラメータ A, B, C, D を算出する。

【 0 0 4 6 】 次に、ステップ S 1 3 の画像合成処理について説明する。パラメータ A, B, C, D は求められたので、次式

40 【 0 0 4 7 】

【 数 6 】

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{pmatrix}$$

に代入すれば合成画像を得ることができる。図 8 にこの画像合成処理を図示する。画像が左、右画像 5 1, 5 2 の場合、左画像 5 1 の 2 倍の大きさを合成画像 5 3 として確保する。ここに、まず左画像 5 1 をそのままコピーしてくる (5 1')。次に、合成画像の残りの領域

50 (x, y) 5 4 について、上式から、対応する領域

( $x'$ ,  $y'$ ) 55 を求める。そして、右画像 52 の ( $x'$ ,  $y'$ ) の画素を ( $x$ ,  $y$ ) にコピーする (52')。これを合成画像の残りの領域全てに対して行う。

【0048】図 9 は、画像合成処理を示すフローチャートである。

【0049】ステップ S 41 で、第 1 の画像 (図 8 での左画像) の 2 倍の領域を合成画像領域として確保する。ステップ S 42 で、第 1 の画像をこの合成画像領域に単純にコピーする。ステップ S 43 で、合成画像の残りの領域 ( $x$ ,  $y$ ) について、上式から、対応する領域 ( $x'$ ,  $y'$ ) を求める。ステップ S 44 では、( $x'$ ,  $y'$ ) が、第 2 の画像 (図 8 での右画像) 内にある可動かをチェックし、有ればステップ S 45 で ( $x'$ ,  $y'$ ) の画素を ( $x$ ,  $y$ ) にコピーする。

【0050】以上を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し、合成処理は終了する。これによって、パノラマ画像を得ることができる。

【0051】次に、図 4 示したステップ S 5 の画像抽出処理の説明を行う。この画像抽出処理は画像抽出手段 28 において行われる。本システムでは、複数の抽出方法をユーザに示し、その中から任意の方法を選択することにより抽出画像が決定される。図 10 (a) ~ (d) は、2 枚の画像を合成してできたパノラマ画像から矩形領域を抽出する方法を示す図である。

【0052】パノラマ画像を作成するために 2 枚の画像を電子カメラ等で撮影した場合、三脚等を使用しない場合には、画像間でずれや、傾きが生じやすい。図 10 (a) ~ (d) に示すパノラマ画像は、2 枚の画像 61, 62 が角度  $\theta$  傾いて、同図に示すようにずれて合成されたものである。本実施形態の画像抽出手段 28 では、いくつかの抽出方法を設け、パノラマ画像の元になる画像それぞれに合わせて矩形を抽出したり、または傾きの中間をとって抽出することを自動的に可能としている。

【0053】まず、同図 (a) に示す抽出方法 1 は、水平となっている画像を基準とするもので、この例では矩形 63 が抽出される。同図 (b) に示す抽出方法 2 は、合成のために傾けられたもう一方の画像を基準とするもので、この例では矩形 64 が抽出される。同図 (c) に示す抽出方法 3 は、2 枚の画像間の傾きの半分だけ傾いた矩形を抽出するもので、この例では  $\theta/2$  傾いた矩形 65 が抽出される。なお、抽出方法 2 及び抽出方法 3 の抽出画像 64, 65 は、それぞれ  $-\theta$ ,  $-\theta/2$  だけ回転されて傾きのない画像データとなる。同図 (d) に示す抽出方法 4 は、2 枚の画像を共に含んでいる矩形を抽出するもので、この例では矩形 66 がこれに当たる。

【0054】ところで、2 枚の画像の重なり方には様々なパターンが考えられる。また、パノラマ画像内で矩形領域の抽出方法は様々なものが考えられるが、本システ

ムでは、全ての重なり方について、矩形領域の抽出方法を予め決めている。図 11 は 2 枚の画像の重なり方と抽出する矩形の一例を示す図であり、これは、抽出方法 1 による場合を表しており、各パノラマ画像 71 中の網掛け部分が抽出領域 72 となる。本システムでは、これらのデータを抽出パターンテーブルとして保持している。図 12 にその抽出パターンテーブルの一部を示す。

【0055】図 12 の行 81 は、図 11 に示したパノラマ画像のケースに相当するものである。これを図 13 を用いて説明する。

【0056】図 13 は、抽出パターンテーブルの説明図であり、それぞれの矩形の左上の座標と回転角  $\theta$  で矩形の位置を表している。図 13 より 2 つの矩形の重なり方がパノラマ画像 71 のようになるための条件として条件 91 が求められる。また、抽出領域 72 の各頂点の座標は 92 のように求められる。抽出パターンテーブル 80 には、これらのデータがそれぞれ格納される。さらに、抽出後の領域の各辺が  $x$  軸もしくは  $y$  軸に水平でない場合に抽出画像を回転する必要があるので、そのときの角度を記述する項目も含んである。

【0057】このようにして求めた値が全ての重なり方ごとに格納されている。また、抽出パターンテーブルは各抽出方法毎に存在するものである。

【0058】次に上述した抽出パターンテーブルを用いて画像を抽出する処理を図 14 のフローチャートを用いて説明する。

【0059】まず、ステップ S 51 において、上述した抽出パターンテーブルのうち抽出方法に対応したテーブルにおける“条件”の項目を調べることで、処理するパノラマ画像がどのパターンに相当するかを調べる。次に、ステップ S 52 において、テーブルから対応する抽出領域のデータを取り出し、それに応じた部分の画像データをパノラマ画像から抽出する。その後のステップ S 53 では、テーブルの“回転”の項目を調べ、必要に応じて抽出画像データを回転させる。

【0060】以上より、様々な重なり方、また様々な抽出方法を用いた場合の抽出画像データが得られる。

【0061】次に、パノラマ画像から抽出する矩形を選択するための操作画面を図 15 に示す。

【0062】図 15 の 100 は、図 3 において、ユーザカタログ 34 にカメラカタログ 31 からパノラマ画像データが Drag & Drop された場合に表示される画面である。図 15 において、101 はパノラマ合成された画像 102 が表示されるパノラマ画像表示領域である。抽象画像サンプル 103 から 106 はパノラマ画像 102 から上述した様々な抽出方法で矩形領域を抽出した場合の結果を縮小画像で表示しており、それぞれ抽出方法 1 から抽出方法 4 に相当している。

【0063】ユーザは表示されている抽出画像サンプルから任意のものをマウス 3 でクリックするとその抽出方

法に対応した矩形領域が、パノラマ画像 1 0 2 上に抽出矩形 1 0 7 のように表示される。また、選択されている抽出画像サンプル 1 0 8 のように枠で囲まれて表示される。所望の抽出方法が見つかるまで抽出画像サンプルを繰り返し指定して抽出される矩形領域をパノラマ画像表示領域 1 0 1 で確認することができる。所望の抽出方法が見つかった場合は、OK ボタン 1 0 9 を指定することにより、指定されている方法の画像がシステムに登録される。なお、予めシステムに抽出方法を指定しておくことにより、ここで、説明した抽出画像を選択するステップを省略することもできる。

【0 0 6 4】以上の説明においては、パノラマ画像を作成するための画像が 2 枚で、それらが横方向につながって合成される場合について述べてきたが、それに限ることなく、2 枚以上の画像からなるパノラマ画像やあらゆる方法につながるパノラマ画像にも適応可能である。また、パノラマ画像から矩形となる画像を抽出する方法は上記実施形態に示した方法のみではなく様々なものが適応可能である。

【0 0 6 5】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項 1 のパノラマ画像合成システムによれば、複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出手段と、前記矩形領域抽出手段の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成するパノラマ画像作成手段とを備えたので、ダミー領域のない良好な画像を得ることが可能となる。

【0 0 6 6】請求項 2 のパノラマ画像合成システムによれば、上記請求項 1 のパノラマ画像合成システムにおいて、前記矩形となる領域を、前記複数の画像の合成後の画像の形状によって予め決めるようにしたので、ダミー領域のない良好な画像を簡単且つ的確に得ることが可能となる。

【0 0 6 7】請求項 3 のパノラマ画像合成システムによれば、上記請求項 1 のパノラマ画像合成システムにおいて、前記矩形領域抽出手段は、複数の矩形パターンにより前記画像データを抽出する構成とし、その中から任意のものを選択してその選択結果を前記パノラマ画像としたので、画像の内容によって抽出方法を選択することができ、ダミー領域のない良好な画像を簡単且つ的確に得ることが可能となる。

【0 0 6 8】請求項 4 のパノラマ画像合成方法によれば、領域として一部がオーバーラップしている複数の画像を合成し、1 枚のパノラマ画像を作成するパノラマ画像合成方法において、前記複数の画像の合成後の画像内から矩形となる領域に含まれる画像データを自動的に抽出する矩形領域抽出処理を行い、その矩形領域抽出処理の抽出結果に基づいて前記パノラマ画像を作成するようにしたので、ダミー領域のない良好な画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態に係るパノラマ画像合成システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明のパノラマ画像合成システムが実施されるプラットフォームであるパーソナルコンピュータシステムの構成を示す外観図である。

【図 3】カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする操作を示す図である。

【図 4】カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際に行う処理を示すフローチャートである。

【図 5】パノラマ合成処理のフローチャートである。

【図 6】対応点抽出処理のアルゴリズムのフローチャートである。

【図 7】対応点抽出処理でのテンプレート画像とマッチング範囲を示す図である。

【図 8】画像合成処理を示す図である。

【図 9】画像合成処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】パノラマ画像から矩形領域を抽出する方法を示す図である。

【図 1 1】2 枚の画像の重なり方と抽出する矩形の一例を示す図である。

【図 1 2】抽出パターンテーブルの一例を示す図である。

【図 1 3】抽出パターンテーブルの説明図である。

【図 1 4】画像抽出処理を示す図である。

【図 1 5】パノラマ画像から抽出する矩形領域を選択する操作を示す図である。

【図 1 6】従来のパノラマ画像合成の一例を示す図である。

【符号の説明】

1 コンピュータシステム本体

2 ディスプレイ

3 マウス

4 マウスボタン

5 キーボード

6 汎用インターフェース

7 電子カメラ

1 1 ハードウェア

1 2 O S

1 3 アプリケーションソフトウェア

1 4 ハードディスク

1 5 ファイルシステム

1 6 ディスク I O インターフェース

1 7 描画管理システム

1 8 ビデオインターフェース

1 9 入力デバイス管理システム

2 0 キーボードインターフェース

2 1 マウスインターフェース

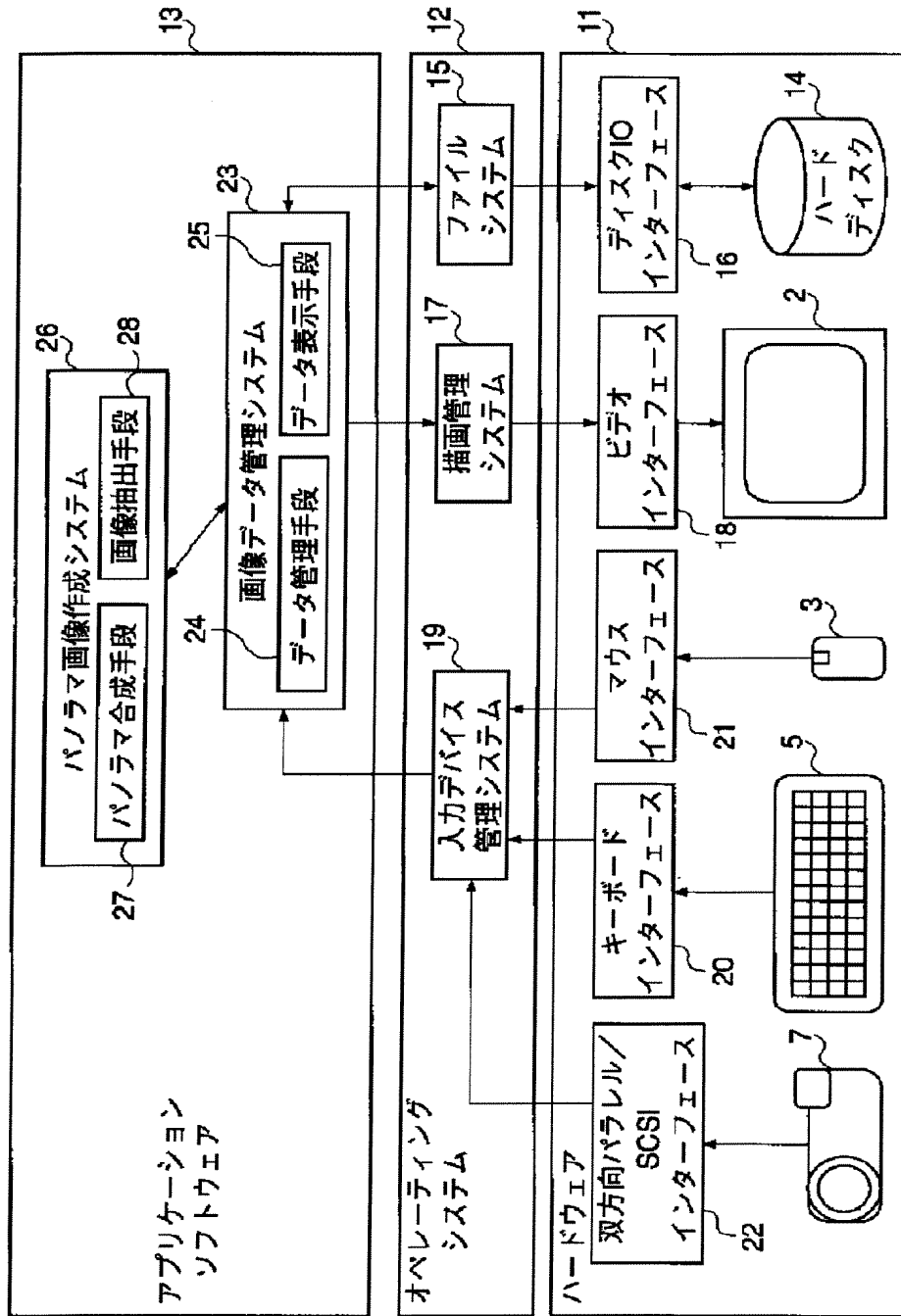
2 2 双方向インターフェース / S C S I インターフェース



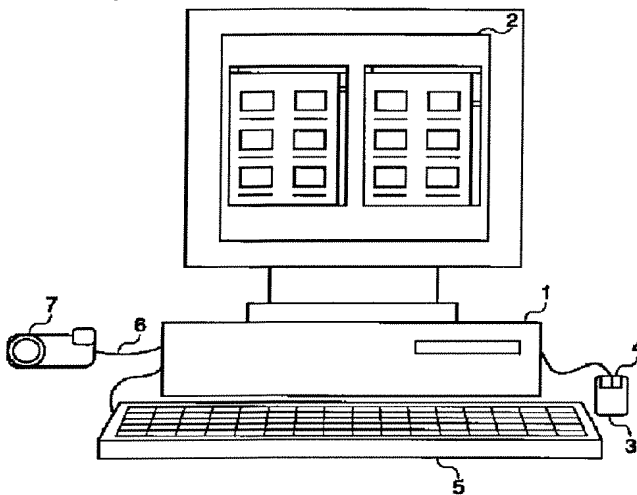
- 13  
23 画像データ管理システム  
24 データ管理手段  
25 データ表示手段

- 14  
26 パノラマ画像作成システム  
27 パノラマ合成手段  
28 画像抽出手段

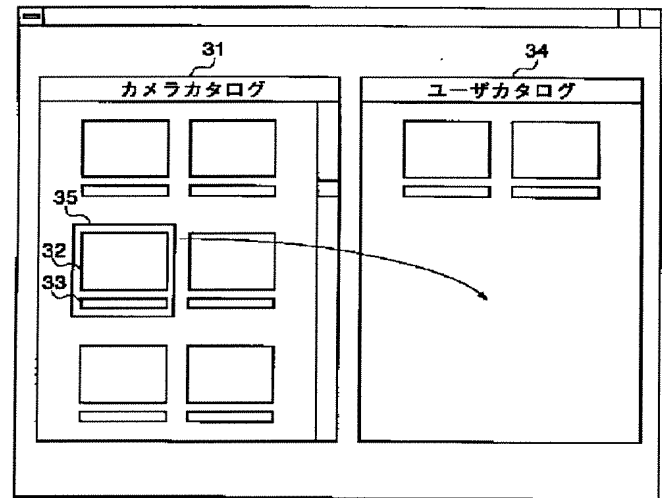
【図 1】



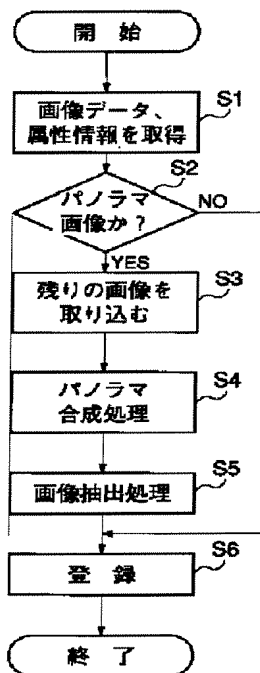
【図 2】



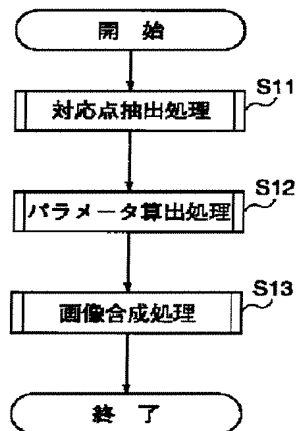
【図 3】



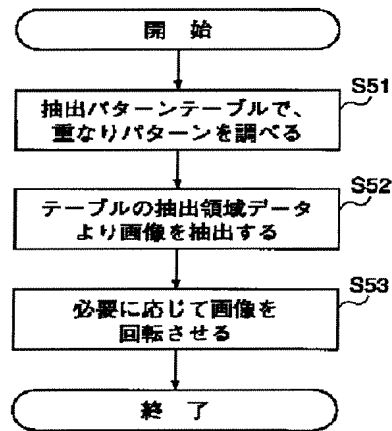
【図 4】



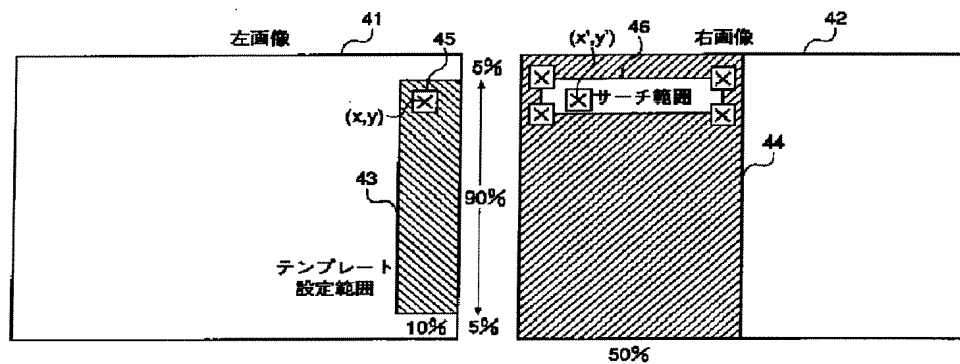
【図 5】



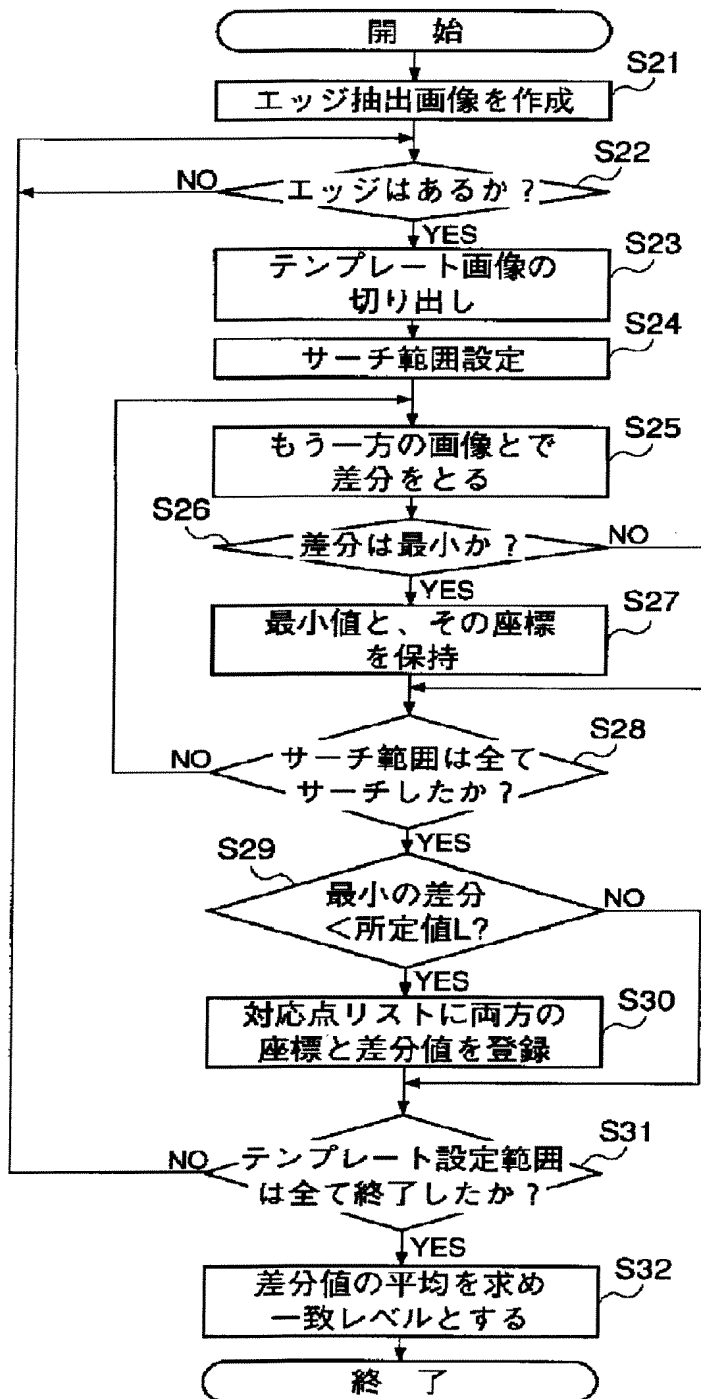
【図 14】



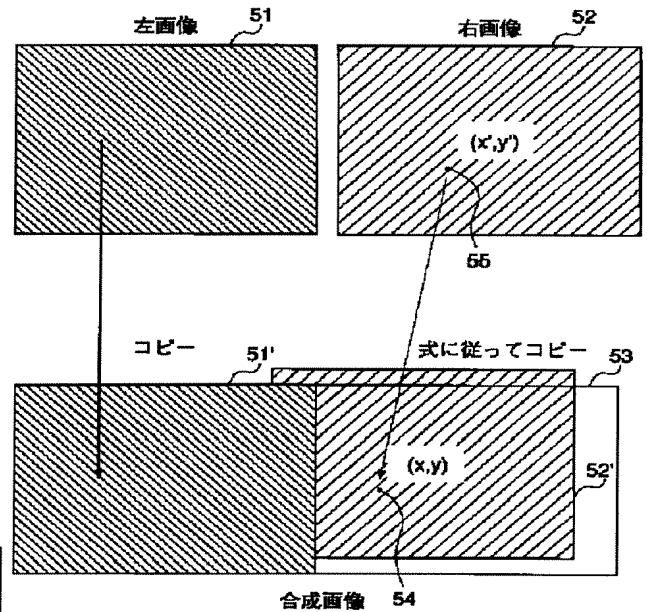
【図 7】



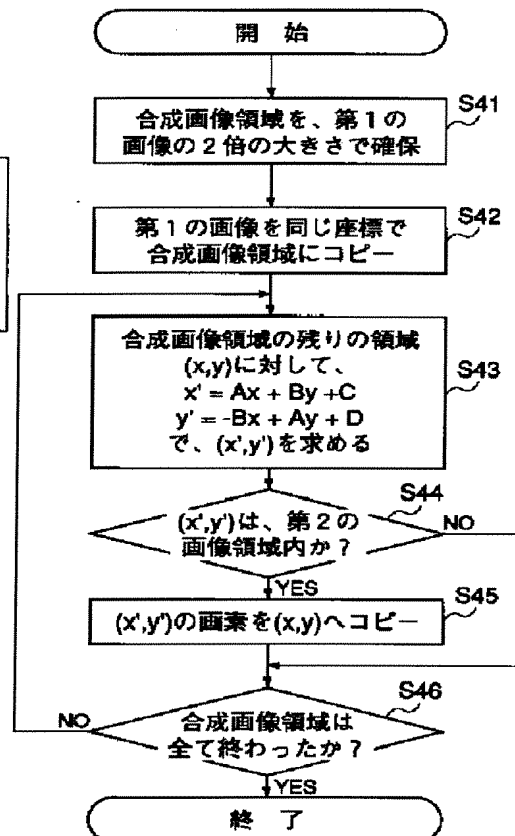
【図 6】



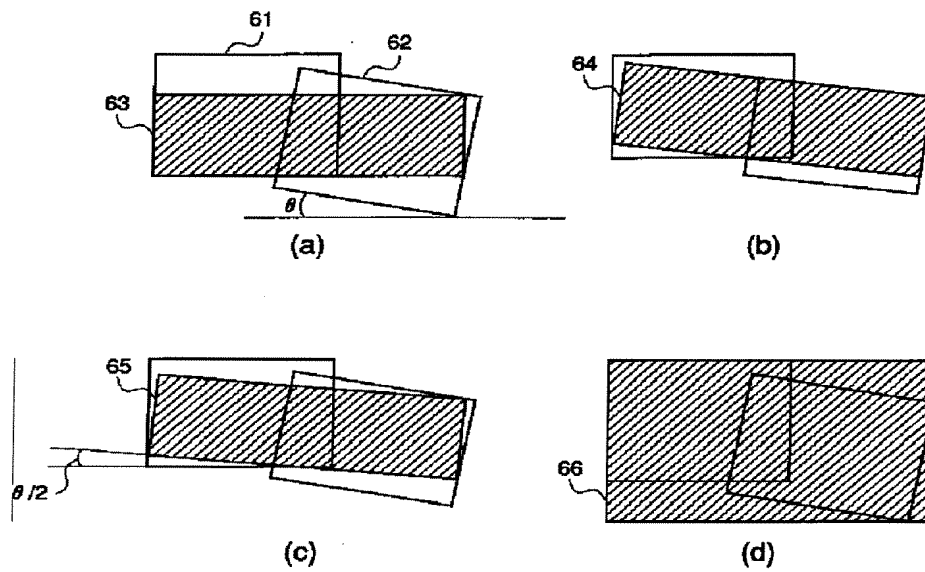
【図 8】



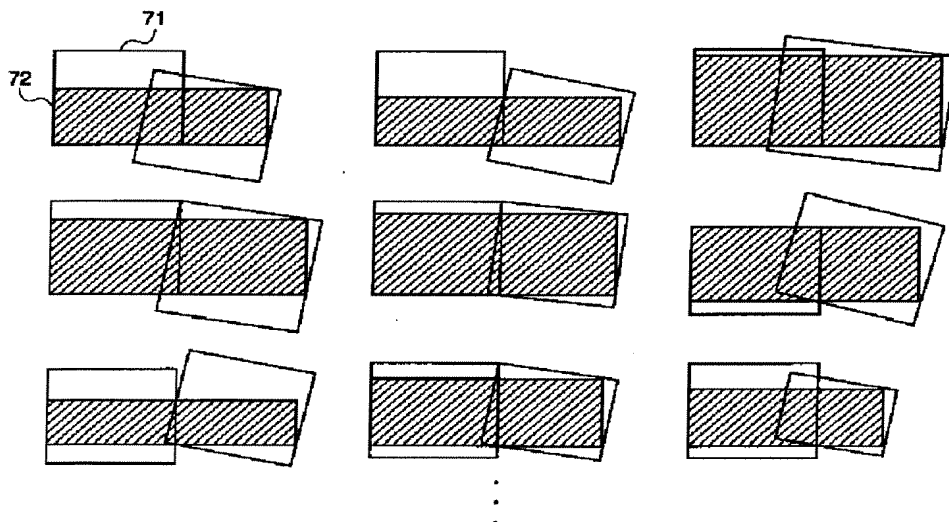
【図 9】



【図 1 0】



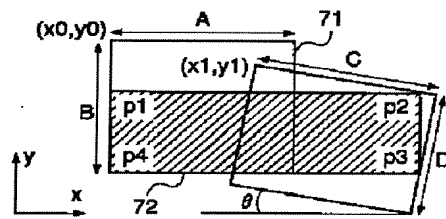
【図 1 1】



【図 1 2】

条件	抽出領域	回転角
$0 < \theta < \pi/2$ $x_0 < x_1 < x_0 + A, y_0 - B < y_1 < y_0$ $x_0 < x_1 - D \sin \theta, y_1 - D \cos \theta < y_0 - B$	$(x_0, y_1 - C \sin \theta)(x_1 + C \cos \theta, y_1 - C \sin \theta)$ $(x_1 + C \cos \theta, y_0 - B)(x_0, y_0 - B)$	0
...	...	...

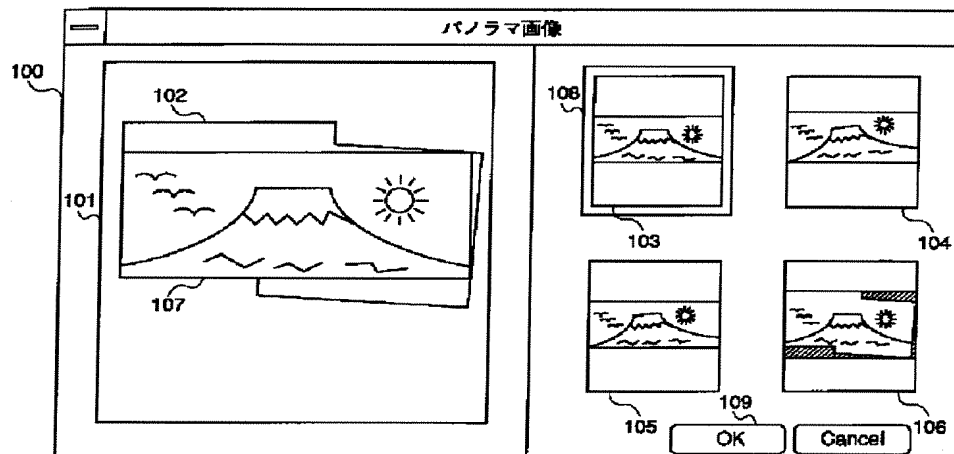
【図 1 3】



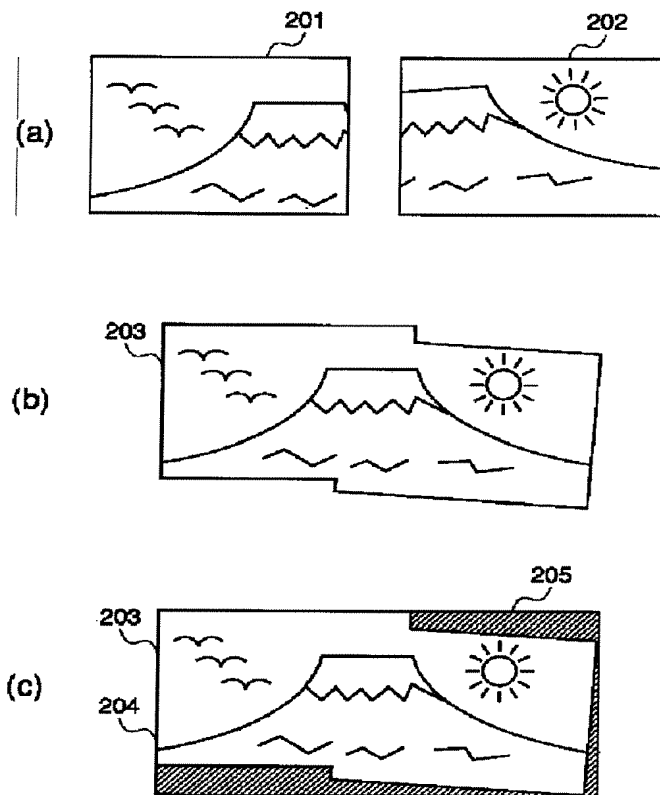
- 91 条件:  $0 < \theta < \pi/2$   
 $x_0 < x_1 < x_0 + A, y_0 - B < y_1 < y_0$   
 $x_0 < x_1 - D \sin \theta, y_1 - D \cos \theta < y_0 - B$
- 92 抽出領域:

$$\begin{aligned} p1 &= (x_0, y_1 - C \sin \theta) \\ p2 &= (x_1 + C \cos \theta, y_1 - C \sin \theta) \\ p3 &= (x_1 + C \cos \theta, y_0 - B) \\ p4 &= (x_0, y_0 - B) \end{aligned}$$

【図 1 5】



【図 1 6】



---

フロントページの続き

- (72) 発明者 矢野 光太郎  
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ  
ヤノン株式会社内
- (72) 発明者 片山 達嗣  
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ  
ヤノン株式会社内